

УДК 576.893.192.1

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ АЗОТИСТОГО ОБМЕНА
ТКАНИ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ ПРИ ОДНО-
И ТРЕХКРАТНОМ ЗАРАЖЕНИИ БОЛЬШОЙ ДОЗОЙ ООЦИСТ
EMERIA TENELLA

М. А. Мусаев, А. М. Суркова

Институт зоологии АН АзССР, Баку

Изучали изменение содержания общего, белкового, остаточного азота ткани печени цыплят при одно- и трехкратном заражении *E. tenella* (100 000 ооцист). Установлено, что однократное заражение сопровождается понижением количества общего, белкового и повышением остаточного азота (5—7 дней), уровень которых к 20-му дню после заражения восстанавливается. В отличие от однократного заражения, повторные заражения (второе и третье) приводят к повышению уровня общего и белкового азота на 20-й день с момента инвазии.

В литературе имеется ряд работ, указывающих на снижение количества общего белка и альбуминов сыворотки крови цыплят, экспериментально зараженных большими дозами ооцист *E. tenella* (Халиков, 1968; Мачинский, Орехов, 1968, 1972). Сообщений относительно состояния белкового обмена ткани печени при однократном и повторных заражениях высокой дозой кокцидий не встречено. Выяснение этого вопроса представляется интерес в связи с тем, что от уровня белковообразовательных процессов в печени во многом зависят физиологические функции всего организма. В частности, важно знать, влияет ли кратность заражения одной и той же дозой на уровень азотистого обмена печени, а следовательно на синтез и распад белка.

При однократном заражении малой дозой ооцист (5000) *E. tenella* и *E. mitis* изменение некоторых азотистых компонентов изучены нами ранее (Musajev, Surkova, 1970; Суркова, 1970, 1971).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Эксперименты проведены на стерильных по кокцидиозу цыплятах породы белый плимутрок. Для заражения использован патогенный штамм *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист.

Все поголовье цыплят было разделено на две группы — опытную (зараженную) и контрольную (не зараженную), содержащиеся в одинаковых условиях, исключающих спонтанное заражение. Забои как опытных, так и контрольных цыплят проводили натощак.

Эксперимент с однократным заражением проведен на цыплятах 20-, 40-, 60-дневного возраста. Исследование подвергался материал, взятый на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й, 20-й дни после инвазии от пяти голов каждый раз (20-дневные цыплята не дожили до 10-го дня, поэтому обработке подвергнут материал только за 3-й, 5-й, 7-й дни). В качестве контроля забивали незараженных цыплят соответствующего возраста на 3-й (контроль I) и 20-й (контроль II) дни от начала опыта, в том же количестве.

Данные, полученные на 3-й, 5-й, 7-й, 10-й дни, сопоставляли с контролем I, данные 20-го дня — с контролем II.

40-дневные цыплята, выжившие после однократного заражения, были инвазированы повторно спустя 20 дней после первого заражения, а затем — в третий раз через такой же промежуток времени после второго заражения. Зараженных цыплят забивали на 20-й день после второго и третьего заражений по 10 голов, когда цыплята были уже в 80- и 100-дневном возрасте. В качестве контроля для них были взяты 80-суточные незараженные цыплята.

Количество общего и остаточного азота ткани печени определяли методом микрокельдаля, белковый азот находили расчетным методом. Результаты выражали в мг/г сырой ткани, полученные данные обработаны математически с применением критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Определение количества общего и белкового азота ткани печени цыплят, однократно зараженных 100 000 ооцист *E. tenella*, показало (табл. 1), что концентрация их постепенно понижается у всех подопытных птиц. Самые значительные изменения происходят в период с пятого по седьмой день после заражения. У 20-дневных цыплят в это время содержание общего азота ниже уровня контроля на 5.91—4.65 мг/г ткани (19.6—15.1%); у 40-дневных — 4.52—3.64 мг/г ткани (14.4—11.6%); у 60-дневных — 5.12—4.37 мг/г ткани (15.2—13.0%). Изменение уровня общего и белкового азота на протяжении всего опыта происходит почти параллельно. Глубина снижения количественных показателей белкового азота более значительна. Так, в период максимальных сдвигов содержание белкового азота у 20-дневных цыплят уменьшается на 6.88—5.11 мг/г ткани (24.9—18.5%); у 40-дневных — на 5.22—4.22 мг/г ткани (18.6—14.8%); у 60-дневных — 5.74—4.96 мг/г ткани (18.9—16.3%).

Пониженный уровень общего и белкового азота сохраняется до 7-го дня, после чего начинается постепенное восстановление этих показателей у 40- и 60-дневных цыплят, заканчивающееся к 20-му дню.

В противоположность изменениям количества общего и белкового азота уровень остаточного азота ткани печени увеличивается по ходу развития инвазионного процесса (табл. 2). У 20-дневных птиц увеличение его концентрации начинается с 3-го, а у 40- и 60-дневных — с 5-го дня после заражения. Максимальное нарастание его происходит на 5-й день у всех цыплят. Возвращение к норме уровня остаточного азота у цыплят старшего возраста (40- и 60-дневных) происходит на 10-й день.

Содержание общего, белкового и остаточного азота ткани печени 40-дневных цыплят на 20-й день при трехкратном заражении приведены в табл. 3. Данные таблицы показывают, что в этот период после первого заражения количество общего и белкового азота не отклоняется от нормы. Хотя следует напомнить, что одинаковый с контролем уровень этих показателей к этому сроку был заново восстановлен после значительного снижения по ходу заболевания (табл. 1).

После второй инвазии содержание общего и белкового азота повышается по сравнению с контролем: общий азот на 3.25, белковый — на 3.21 мг/г сырой ткани. Уровень общего и белкового азота после третьего заражения также превышает норму (общий азот на 2.64, белковый — на 2.54 мг/г сырой ткани).

Самая значительная разница в количестве общего и белкового азота (5.08 и 4.67 мг/г сырой ткани соответственно) наблюдается между первым и вторым заражениями. Статистически значимых изменений в концентрации этих компонентов между вторым и третьим заражениями не наблюдается. Количество остаточного азота ткани печени цыплят на 20-й день после первого, второго и третьего заражения не отличается от показателей соответствующего контроля.

Таблица 1

Изменение содержания общего и белкового азота ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист (мг/г сырой ткани)

Возраст цыплят (в днях)	Статистические показатели	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
			3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
Общий азот								
20	$M \pm m$	30.19 ± 0.76	28.74 ± 0.79 > 0.05	24.28 ± 0.80 < 0.001	25.54 ± 0.67 < 0.01	—	—	31.49 ± 1.17
40	$M \pm m$	31.49 ± 1.17	29.98 ± 0.80 > 0.05	26.97 ± 0.48 < 0.01	27.85 ± 0.54 < 0.05	28.99 ± 1.88 > 0.05	32.71 ± 0.88 > 0.05	33.72 ± 0.73
60	$M \pm m$ p	33.72 ± 0.73	32.16 ± 0.70 < 0.05	28.60 ± 0.90 < 0.01	29.35 ± 0.82 < 0.01	32.55 ± 0.83 > 0.05	33.66 ± 0.41 > 0.05	34.54 ± 0.68
Белковый азот								
20	$M \pm m$	27.61 ± 0.82	25.69 ± 0.63 > 0.05	20.73 ± 0.78 < 0.001	22.50 ± 0.54 < 0.001	—	—	28.53 ± 1.10
40	$M \pm m$	28.53 ± 1.10	26.96 ± 0.86 > 0.05	23.31 ± 0.45 < 0.001	24.31 ± 0.49 < 0.001	26.03 ± 1.94 > 0.05	29.62 ± 0.87 > 0.05	30.39 ± 0.70
60	$M \pm m$ p	30.39 ± 0.70	28.96 ± 0.65 > 0.05	24.65 ± 0.77 < 0.001	25.43 ± 0.92 < 0.01	29.02 ± 0.84 > 0.05	30.35 ± 0.44 > 0.05	31.08 ± 0.63

Таблица 2

Изменение содержания остаточного азота ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист (мг/г сырой ткани)

Возраст цыплят (в днях)	Статистические показатели	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
			3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
Остаточный азот								
20	$M \pm m$	2.58 ± 0.84	3.05 ± 0.16 < 0.05	3.55 ± 0.91 < 0.001	3.04 ± 0.18 < 0.05	—	—	2.96 ± 0.20
40	$M \pm m$	2.96 ± 0.20	3.02 ± 0.24 > 0.05	3.66 ± 0.045 < 0.01	3.54 ± 0.15 < 0.05	2.96 ± 0.45 > 0.05	3.09 ± 0.03 > 0.05	3.33 ± 0.13
60	$M \pm m$ p	3.33 ± 0.13	3.20 ± 0.065 > 0.05	3.95 ± 0.20 < 0.05	3.92 ± 0.14 < 0.02	3.53 ± 0.12 > 0.05	3.31 ± 0.65 > 0.05	3.46 ± 0.057

Таблица 3

Изменения количества общего, остаточного, белкового азота ткани печени цыплят при трехкратном заражении *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист (мг/г сырой ткани)

Группа цыплят	Статистические показатели	Заражения		
		первое	второе	третье
Общий азот				
Контрольная	$M \pm m$	33.72 \pm 0.73	34.54 \pm 0.68	34.54 \pm 0.68
Опытная	$M \pm m$ p	32.71 \pm 0.88 > 0.05	37.79 \pm 0.25 < 0.001	37.18 \pm 0.26 < 0.01
Остаточный азот				
Контрольная	$M \pm m$	3.33 \pm 0.13	3.46 \pm 0.057	3.46 \pm 0.057
Опытная	$M \pm m$ p	3.09 \pm 0.03 > 0.05	3.50 \pm 0.16 > 0.05	3.57 \pm 0.099 > 0.05
Белковый азот				
Контрольная	$M \pm m$	30.39 \pm 0.70	31.08 \pm 0.63	31.08 \pm 0.63
Опытная	$M \pm m$ p	29.62 \pm 0.87 > 0.05	34.29 \pm 0.26 < 0.001	33.62 \pm 0.29 < 0.01

Таким образом, наиболее значительное увеличение количества общего и белкового азота происходит после второго заражения. Увеличение этих показателей, а также устойчивый уровень остаточного азота в начале постлатентного периода после второго и третьего заражений дает основание полагать, что уровень белкового обмена в печени иммунизированных цыплят становится более интенсивным.

Обобщая все вышесказанное, следует отметить, что однократное заражение стерильных по кокцидиозу цыплят 20-, 40-, 60-дневного возраста *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист ведет к снижению уровня общего и белкового азота в печени. Закономерность понижения их такая же, как и установленная нами ранее при заражении малой дозой паразита того же вида, которая выражается в том, что с увеличением возраста хозяина глубина снижения этих показателей уменьшается, а динамика изменений зависит от развития паразита в стенках слепой кишки. Вместе с тем количественные сдвиги общего и белкового азота, происходящие при заражении большой дозой ооцист кокцидий, более значительны, чем при заражении малыми дозами.

В отличие от заражения 5000 ооцист *E. tenella* введение цыплятам 100 000 ооцист того же вида эймерий привело к значительному повышению количества остаточного азота ткани печени, что указывает на наличие диспротеинемии. О нарушении процессов синтеза и распада белков свидетельствуют коэффициенты протеосинтеза (отношение белкового азота к остаточному, табл. 4) и протеолиза (отношение остаточного азота к общему, табл. 5). Коэффициент протеосинтеза снижается, начиная с 3-го дня. Наиболее низким (5.84—7.4 ед.) он является на 5-й—7-й дни. Коэффициент протеолиза, наоборот, повышается. Значительное повышение относительно контроля, коэффициента протеолиза (0.146—0.115 ед.) наблюдается также на высоте заболевания, т. е. на 5-й—7-й дни. Самый высокий коэффициент протеолиза — 0.146 ед. и самый низкий коэффициент протеосинтеза — 5.84 ед., отмечены у цыплят младшего возраста (20-дневных).

Судя по характеру изменений коэффициентов протеосинтеза и протеолиза, можно полагать, что у цыплят, зараженных большой дозой ооцист *E. tenella*, на высоте заболевания процессы синтеза белка замедляются, в то время как процессы распада белка усиливаются.

Таблица 4

Коэффициент протеосинтеза (белковый азот/остаточный азот) ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист

Возраст цыплят (в днях)	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
		3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
20	9.58	8.42	5.84	7.40	—	—	9.64
40	9.64	8.92	6.37	6.86	8.79	8.99	9.13
60	9.13	9.05	6.24	6.49	8.22	9.17	8.99

Принимая во внимание полученные нами результаты по снижению уровня общего, белкового азота, а также повышению концентрации остаточного азота ткани печени цыплят, зараженных 100 000 ооцист *E. tenella*, можно высказать мнение, что глубина и направление этих изменений зависят не только от вида и стадии развития паразита, возраста хозяина, но также и от дозы, взятой для заражения.

Таблица 5

Коэффициент протеолиза (остаточный азот/общий азот) ткани печени цыплят, однократно зараженных *E. tenella* в дозе 100 000 ооцист

Возраст цыплят (в днях)	Контроль I	Дни после заражения					Контроль II
		3-й	5-й	7-й	10-й	20-й	
20	0.085	0.106	0.146	0.115	—	—	0.094
40	0.094	0.100	0.136	0.127	0.102	0.100	0.099
60	0.099	0.120	0.130	0.130	0.110	0.090	0.100

Результаты проведенных опытов по трехкратному заражению 40-дневных стерильных по кокцидиозу цыплят большими дозами (100 000) ооцист *E. tenella* показали, что каждому заражению соответствует определенный, не похожий на другие уровень исследуемых компонентов азотистого обмена печени. Как указывалось выше, количество общего и белкового азота ткани печени на 20-й день после первого заражения не отличается от показателей здоровых цыплят. В тот же период после второго и третьего заражений одинаковой дозой *E. tenella* содержание общего и белкового азота превышало уровень контроля. Количество остаточного азота в это время при всех трех заражениях находилось в пределах нормы.

По данным Парре и Кальюранд (1970), проводивших иммунизацию двухнедельных цыплят введением 10 000 ооцист *E. tenella* с последующим заражением их в четырехнедельном возрасте стократной дозой ооцист того же паразита, не отмечалось заметных изменений ни в содержании общего белка, ни в содержании отдельных белковых фракций сыворотки крови на 5-й день после заражения.

В нашем эксперименте, охватывающем более поздний срок инвазионного процесса, первое и второе заражение цыплят 100 000 ооцист *E. tenella* после предварительной иммунизации их той же дозой сопровождалось бесспорным повышением количества общего и белкового азота, а также стабильностью уровня остаточного азота ткани печени. Такое содержание перечисленных показателей свидетельствует об усилении функциональной деятельности этого органа. Интенсификация белково-образовательного процесса, вероятно, является одним из факторов формирования иммунитета в организме хозяина при кокцидиозе *E. tenella*.

ВЫВОДЫ

1. Однократное заражение стерильных цыплят 100 000 ооцист *E. tenella* приводит к значительному снижению количества общего, белкового и повышению количества остаточного азота ткани печени. Динамика изменений параллельна течению инвазионного процесса, глубина колебаний их уровня зависит также и от возраста хозяина.

2. Изменения коэффициентов протеосинтеза и протеолиза свидетельствуют о замедлении процессов синтеза и усилении распада белков в печени цыплят, однократно зараженных большой дозой ооцист *E. tenella*.

3. При трехкратном заражении на 20-й день после каждого введения инвазионного материала количественные сдвиги общего и белкового азота ткани печени неодинаковы: первое заражение стерильных цыплят не приводит к сдвигам в количестве общего и белкового азота; второе и третье заражения (уже иммунных цыплят) сопровождается значительным повышением общего и белкового азота; наиболее значительное увеличение количества общего и белкового азота отмечается после второго заражения; количество остаточного азота после всех заражений не изменяется.

Л и т е р а т у р а

Мачинский А. П., Орехов В. С. 1968. Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови цыплят при экспериментальном остром кокцидиозе. Уч. зап. Морд. гос. унив., сер. вет. и мед. наук, 75, 1 : 68—83.

Мачинский А. П., Орехов В. С. 1972. Изменение белков сыворотки крови при кокцидиозе цыплят. Пробл. паразитолог., ч. II. Киев: 90.

Парре Ю., Кальюранд В. 1970. Белки и белковые фракции сыворотки крови при фекальном кокцидиозе у неиммунизированных и иммунизированных цыплят. Сб. научн. тр. Эст. с.-х. акад., 70 : 112—114.

Суркова А. М. 1971. Некоторые показатели азотистого обмена печени и активности кишечных фосфатаз при заражении цыплят *E. tenella* и *E. mitis*. В кн.: Матер. I съезда ВОПР, Баку : 260—261.

Суркова А. М. 1972. Изменение содержания общего, остаточного и белкового азота печени цыплят при экспериментальном кокцидиозе. Паразитолог. 6, (2) : 171—175.

Халиков Ф. Р. 1968. Динамика общего белка и белковых фракций сыворотки крови при кокцидиозе цыплят. В кн.: Матер. 43-й научн. конфер. аспирантов и студентов МВА, М. : 72—74.

Musaev M. A., Surganova A. M. 1970. Some indices of the nitrogen metabolism in the liver of chickens under experimental coccidiosis. Proc. of the second internat. congress of Parasitology, Washington, USA : 451—452.

NITROGEN METABOLISM OF LIVER TISSUE IN CHICKENS DURING SINGLE AND 3-FOLD INFECTION WITH OOCYSTS OF EIMERIA TENELLA

M. A. Musaev, A. M. Surganova

S U M M A R Y

Studies of the contents of total, albuminous and residual nitrogen in the liver tissue of chickens at a single and 3-fold infection with 100 000 oocysts of *E. tenella* were undertaken. It was established that a single infection of 20-, 40- and 60-day old chickens is accompanied by a decrease in the contents of total and albuminous and an increase in the residual nitrogen. Their level is restored as a rule by the 20-th day after infection.

In 40-day old chickens by the 20-th day after the 2-nd and 3-d infections, in contrast to non-immunized chickens the level of total and albuminous nitrogen increases. Residual nitrogen concentration remains in the standard ranges.